

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Tatsuya MAEDA**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **September 27, 2001**

For: **INSPECTION METHOD AND INSPECTION SYSTEM OF A TERMINAL METAL FITTING**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231
Sir:

September 27, 2001

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2000-296332, filed September 28, 2000

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
McLELAND & NAUGHTON, LLP

William L. Brooks

William L. Brooks
Reg. No. 34,129

Atty. Docket No.: 011296
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WLB/ll

#2
21 Nov 01
R. Tallo

10/9/01 U.S. PTO

09/963575



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

IC997 U.S. PTO
09/963575
09/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 9月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-296332 /

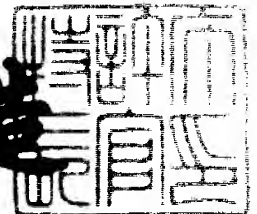
出 願 人
Applicant(s):

矢崎総業株式会社 /

2001年 8月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3070146

【書類名】 特許願

【整理番号】 P83212-74

【提出日】 平成12年 9月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01D 13/28

【発明の名称】 端子金具の検査方法及び検査装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社
社内

【氏名】 前田 龍也

【特許出願人】

【識別番号】 000006895

【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100060690

【弁理士】

【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100097858

【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 浩史

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 垣内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 端子金具の検査方法及び検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電線を載置する壁と前記壁に向かって曲げられて前記電線を前記壁との間に挟んで固定するかしめ片とを有する電線接続部を備えた端子金具の検査方法において、

前記電線が固定された前記電線接続部に光をあて、この光があてられた電線接続部の映像を 2 値化処理し、この 2 値化処理によって得られる画像情報のしきい値未満またはしきい値以上となる面積に基いて前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定することを特徴とする端子金具の検査方法。

【請求項 2】 電線を載置する壁と前記壁に向かって曲げられて前記電線を前記壁との間に挟んで固定するかしめ片とを有する電線接続部を備えた端子金具の検査装置において、

前記電線接続部に光をあてる光源と、

前記電線接続部を撮像可能な撮像手段と、

内面が暗色でかつ前記撮像手段の少なくとも対物側と前記光源と前記端子金具とを覆って、前記端子金具の電線接続部に外光があたることを防ぐ暗箱と、を備え、

前記かしめ片が反射する前記光源からの光が前記撮像手段に入射しない位置に、前記撮像手段と光源とを配置し、かつ前記電線の被覆部が明色であるとともに

前記光源の光があてられた電線接続部の映像を 2 値化処理し、この 2 値化処理によって得られる画像情報のしきい値未満またはしきい値以上となる面積に基いて前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定する判定手段を備えたことを特徴とする端子金具の検査装置。

【請求項 3】 前記撮像手段を、前記電線が固定された電線接続部の壁と相対させ、

前記光源と前記かしめ片とを結ぶ線分と、前記電線接続部に固定された電線が沿う方向と、のなす角 θ を設けて、前記光源を配置して、前記かしめ片が反射す

る前記光源からの光が前記撮像手段に入射しない位置に前記撮像手段と光源とを配置したことを特徴とする請求項 2 記載の端子金具の検査装置。

【請求項 4】 前記光源を、前記角 θ が 4 5 度以下となる位置に配置したことを特徴とする請求項 3 記載の端子金具の検査装置。

【請求項 5】 電線を載置する壁と前記壁に向かって曲げられて前記電線を前記壁との間に挟んで固定するかしめ片とを有する電線接続部を備えた端子金具の検査装置において、

前記電線接続部に光をあてる光源と、

前記電線接続部を撮像可能な撮像手段と、を備え、

前記かしめ片が反射する前記光源からの光が前記撮像手段に入射する位置に、前記撮像手段と光源とを配置するとともに、

前記光源の光があてられた電線接続部の映像を 2 値化处理し、この 2 値化处理によって得られる画像情報のしきい値未満またはしきい値以上となる面積に基いて前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定する判定手段を備えたことを特徴とする端子金具の検査装置。

【請求項 6】 前記撮像手段を、前記電線が固定された電線接続部の壁と相対させ、

前記光源を、前記撮像手段の近傍に配置しかつ前記電線が固定された電線接続部の壁と相対させるとともに、前記かしめ片が反射する前記光源からの光が前記撮像手段に入射する位置に前記撮像手段と光源とを配置したことを特徴とする請求項 5 記載の端子金具の検査装置。

【請求項 7】 前記判定手段が、前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定する際に、前記撮像手段が撮像した電線接続部の映像中の、前記かしめ片毎に設けられかつ少なくとも前記かしめ片の一部の映像を含んだ検査対象領域のしきい値未満またはしきい値以上となる面積に基いて、前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定することを特徴とする請求項 2 ないし請求項 6 のうちいずれか一項に記載の端子金具の検査装置。

【請求項 8】 前記検査対象領域は、前記電線接続部に固定された電線の幅方向の中央に位置していることを特徴とする請求項 7 記載の端子金具の検査装置

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、端子金具のかしめ片による電線の固定状況の良否を判定する端子金具の検査方法及び検査装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

移動体としての自動車には、搭載される種々のランプや種々のモータなどの電子機器にバッテリーなどの電源から電力を供給するためにワイヤハーネスが配索されている。前記ワイヤハーネスは、複数の電線と、これらの電線それぞれの端部に取り付けられた端子金具としての圧接端子と、前記圧接端子を収容するコネクタハウジングなどを備えている。

【0 0 0 3】

前記圧接端子は、前記電線と電氣的に接続しかつこの電線を固定する電線接続部を備えている。前記電線接続部は、前記電線を載置する壁と、前記電線と圧接する圧接部と、かしめ片と、を備えている。圧接部は、互いの間に電線を圧入する対の圧入刃を備えている。

【0 0 0 4】

対の圧入刃間に電線を圧入し、前記圧入刃が電線の被覆部を切り込んで芯線と接触することにより、前記圧接部は電線と電氣的に接続する。かしめ片は、前記壁の幅方向に沿った縁から立設している。かしめ片は、前記壁に向かって曲げられることにより、前記壁に載置された電線を前記壁との間に挟んで固定する。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

前述した圧接端子は、絶縁性を有する合成樹脂からなるコネクタハウジングの端子収容溝内に挿入された後、電線が圧入刃間に圧入される。電線を圧入刃間に圧入する際に、周知の圧接装置が用いられる。

【0 0 0 6】

前記圧接装置は、金属からなるブレード状の圧接ブレードと、この圧接ブレードの移動方向を案内する一対のガイドと、を備えている。圧接装置は、まず、一対のガイドの相互間に電線接続部を挟む。その後、圧接ブレードが、電線を圧入刃間に圧入するとともに、かしめ片を前記壁に向かって曲げる。

【 0 0 0 7 】

前記圧接装置が、電線を圧入刃間に圧入する際、即ち、電線を電線接続部に圧接する際に、前記ガイドが位置ずれして、圧接ブレードがかしめ片に接触しないことがある。この場合、電線の圧接後にも、かしめ片が、前記壁に対し立設しつづけ電線を固定しない。

【 0 0 0 8 】

また、前記コネクタハウジングが前記圧接端子を複数並設する場合、ガイドが位置ずれすると、かしめ片を曲げるべき圧接端子の隣りの圧接端子のかしめ片と、前記圧接ブレードとが接触することがある。この場合、前記隣りの圧接端子のかしめ片が、電線を固定する際とは逆向き即ち電線接続部の外方向に向かって曲げられて、電線を固定できなくなる。

【 0 0 0 9 】

圧接端子のかしめ片による電線の固定状況の良否を判定するために、従来から、作業員による目視検査を行っていた。目視検査では、作業員の習熟度によって不良品を良品と判定したり、作業員毎に良否の判定基準がばらついて、不良品を良品として判定する恐れがあった。そして、不良品をワイヤハーネスに組み込む恐れがあった。

【 0 0 1 0 】

したがって、本発明の目的は、端子金具のかしめ片による電線の固定状況の良否を確実に判定できる端子金具の検査方法及び検査装置を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決し目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明の端子金具の検査方法は、電線を載置する壁と前記壁に向かって曲げられて前記電線を前記壁との間に挟んで固定するかしめ片とを有する電線接続部を備えた端子金具の検

査方法において、前記電線が固定された前記電線接続部に光をあて、この光があてられた電線接続部の映像を2値化处理し、この2値化处理によって得られる画像情報のしきい値未満またはしきい値以上となる面積に基いて前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定することを特徴としている。

【0012】

請求項2に記載の本発明の端子金具の検査装置は、電線を載置する壁と前記壁に向かって曲げられて前記電線を前記壁との間に挟んで固定するかしめ片とを有する電線接続部を備えた端子金具の検査装置において、前記電線接続部に光をあてる光源と、前記電線接続部を撮像可能な撮像手段と、内面が暗色でかつ前記撮像手段の少なくとも対物側と前記光源と前記端子金具とを覆って、前記端子金具の電線接続部に外光があたることを防ぐ暗箱と、を備え、前記かしめ片が反射する前記光源からの光が前記撮像手段に入射しない位置に、前記撮像手段と光源とを配置し、かつ前記電線の被覆部が明色であるとともに、前記光源の光があてられた電線接続部の映像を2値化处理し、この2値化处理によって得られる画像情報のしきい値未満またはしきい値以上となる面積に基いて前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定する判定手段を備えたことを特徴としている。

【0013】

請求項3に記載の本発明の端子金具の検査装置は、請求項2に記載の端子金具の検査装置において、前記撮像手段を、前記電線が固定された電線接続部の壁と相対させ、前記光源と前記かしめ片とを結ぶ線分と、前記電線接続部に固定された電線が沿う方向と、のなす角 θ を設けて、前記光源を配置して、前記かしめ片が反射する前記光源からの光が前記撮像手段に入射しない位置に前記撮像手段と光源とを配置したことを特徴としている。

【0014】

請求項4に記載の本発明の端子金具の検査装置は、請求項3に記載の端子金具の検査装置において、前記光源を、前記角 θ が45度以下となる位置に配置したことを特徴としている。

【0015】

請求項5に記載の本発明の端子金具の検査装置は、電線を載置する壁と前記壁

に向かって曲げられて前記電線を前記壁との間に挟んで固定するかしめ片とを有する電線接続部を備えた端子金具の検査装置において、前記電線接続部に光をあてる光源と、前記電線接続部を撮像可能な撮像手段と、を備え、前記かしめ片が反射する前記光源からの光が前記撮像手段に入射する位置に、前記撮像手段と光源とを配置するとともに、前記光源の光があてられた電線接続部の映像を2値化处理し、この2値化处理によって得られる画像情報のしきい値未満またはしきい値以上となる面積に基いて前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定する判定手段を備えたことを特徴としている。

【0016】

請求項6に記載の本発明の端子金具の検査装置は、請求項5に記載の端子金具の検査装置において、前記撮像手段を、前記電線が固定された電線接続部の壁と相対させ、前記光源を、前記撮像手段の近傍に配置しかつ前記電線が固定された電線接続部の壁と相対させるとともに、前記かしめ片が反射する前記光源からの光が前記撮像手段に入射する位置に前記撮像手段と光源とを配置したことを特徴としている。

【0017】

請求項7に記載の本発明の端子金具の検査装置は、請求項2ないし請求項6のうちいずれか一項に記載の端子金具の検査装置において、前記判定手段が、前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定する際に、前記撮像手段が撮像した電線接続部の映像中の、前記かしめ片毎に設けられかつ少なくとも前記かしめ片の一部の映像を含んだ検査対象領域のしきい値未満またはしきい値以上となる面積に基いて、前記かしめ片による電線の固定状況の良否を判定することを特徴としている。

【0018】

請求項8に記載の本発明の端子金具の検査装置は、請求項7に記載の端子金具の検査装置において、前記検査対象領域は、前記電線接続部に固定された電線の幅方向に沿った中央に位置していることを特徴としている。

【0019】

請求項1に記載された本発明によれば、電線が固定された電線接続部に光をあ

て、この電線接続部の特にかしめ片の映像に基いて、良否の判定を行う。端子金具がかしめ片も含めて金属からなるので、前記かしめ片が鏡状となって光を多く反射したり相対するものを映すこととなる。

【 0 0 2 0 】

このため、電線接続部に光をあてると、端子金具と電線とが反射する光の強さが異なる。前記かしめ片の映像を２値化処理することによって、かしめ片と電線とを判別可能となる。したがって、かしめ片が前記壁に向かって曲げられて電線を固定した状態と、かしめ片が壁に対し立設したままの状態であったり、かしめ片が電線接続部の外方向に向かって曲げられた状態と、を判別可能となる。

【 0 0 2 1 】

請求項２に記載された本発明によれば、かしめ片が反射する光源からの光が、撮像手段に入射しない位置に、撮像手段と光源とを配置している。このため、撮像手段からみて、かしめ片には暗色の暗箱の内面が移る。また、電線の被覆部が明色である。このため、撮像手段が得た電線接続部の映像を２値化処理すると、電線を示す箇所が確実にしきい値以上となり、かつかしめ片を示す箇所が確実にしきい値未満となる。したがって、電線とかしめ片とを確実に判別できる。

【 0 0 2 2 】

請求項３に記載された本発明によれば、光源とかしめ片とを結ぶ線分と電線が沿う方向とのなす角を設けて、光源を配置している。このため、かしめ片が反射する光源からの光が、撮像手段により確実に入射しない。したがって、撮像手段が得た電線接続部の映像を２値化処理すると、電線とかしめ片とをより確実に判別できる。

【 0 0 2 3 】

請求項４に記載された本発明によれば、光源とかしめ片とを結ぶ線分と電線が沿う方向とのなす角が４５度以下となる位置に光源を配置している。このため、かしめ片が反射する光源からの光が、撮像手段により確実に入射しない。したがって、撮像手段が得た電線接続部の映像を２値化処理すると、電線とかしめ片とをより確実に判別できる。

【 0 0 2 4 】

請求項 5 に記載された本発明によれば、かしめ片が反射する光源からの光が、撮像手段に入射する位置に、撮像手段と光源とを配置している。このため、撮像手段が得た電線接続部の映像を 2 値化処理すると、かしめ片を示す箇所が確実にしきい値以上となり、かつ電線を示す箇所が確実にしきい値未満となる。したがって、電線とかしめ片とを確実に判別できる。

【 0 0 2 5 】

請求項 6 に記載された本発明によれば、撮像手段を電線接続部の壁と相対させ、光源を前記壁と相対させかつ撮像手段の近傍に配置している。このため、かしめ片が反射する光源からの光が撮像手段により確実に入射する。したがって、撮像手段が得た電線接続部の映像を 2 値化処理すると、電線とかしめ片とをより確実に判別できる。

【 0 0 2 6 】

請求項 7 に記載された本発明によれば、判定手段が、かしめ片毎に設けられた検査対象領域のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基いて、かしめ片の電線の固定状況を判定する。このため、検査対象領域を複数のかしめ片に亘って設ける場合と比較して、かしめ片による電線の固定状況を誤りなく判定できる。

【 0 0 2 7 】

請求項 8 に記載された本発明によれば、検査対象領域が、電線の幅方向に沿った中央に位置している。このため、前記検査対象領域に位置するかしめ片の一部が、確実に暗箱の内面を映したり、光源からの光を撮像手段に向かって反射する。したがって、撮像手段が得た電線接続部の映像を 2 値化処理すると、電線とかしめ片とをより一層確実に判別できる。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施形態にかかる端子金具の検査装置（以下単に検査装置と呼ぶ）1 を、図 1 ないし図 1 0 を参照して説明する。図 1 及び図 2 などに示す検査装置 1 は、図 1 0 に示す端子金具としての圧接端子 2 0 0 に電線 2 1 0 を圧接した後、該圧接端子 2 0 0 の後述するかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の電線 2 1 0

による固定状況を検査する装置である。

【 0 0 2 9 】

検査装置 1 は、圧接端子 2 0 0 が、コネクタハウジング 2 0 1（図 1 0 に示す）に取り付けられて、電線 2 1 0 が圧接された後に、検査を施す。また、本実施形態では、電線 2 1 0 の被覆部は、例えば、白、薄い水色、薄い黄色などの明色となっている。

【 0 0 3 0 】

圧接端子 2 0 0 は、導電性を有する板金などが曲げられるなどして形成されている。圧接端子 2 0 0 は、前記導電性を有する板金の表面に、すずなど含んだメッキ層が施されている。即ち、圧接端子 2 0 0 は、いわゆるスズメッキ端子となっている。このため、圧接端子 2 0 0 は、表面が鏡面状になっている。圧接端子 2 0 0 は、図 1 0 に示すように、電気接触部 2 0 3 と、電線接続部 2 0 4 と、を備えている。

【 0 0 3 1 】

電気接触部 2 0 3 は、筒状の筒部 2 0 5 と、図示しない雄端子と接続するための弾性接触片 2 0 6 と、コネクタハウジング 2 0 1 に係合するためのランス 2 0 7 と、を備えている。筒部 2 0 5 は、電線接続部 2 0 4 の後述する壁 2 0 8 と側壁 2 0 9 とに連なっている。弾性接触片 2 0 6 は、筒部 2 0 5 内に設けられ、筒部 2 0 5 内に侵入した雄端子を筒部 2 0 5 の内面に向かって付勢して、前記雄端子が筒部 2 0 5 から抜けでないようにする。

【 0 0 3 2 】

ランス 2 0 7 は、帯状に形成されかつ筒部 2 0 5 の外面側に設けられている。ランス 2 0 7 は、一端部が筒部 2 0 5 と連なっていると同時に他端部が筒部 2 0 5 から接離するように弾性変形自在となっている。ランス 2 0 7 は、コネクタハウジング 2 0 1 に係合して、圧接端子 2 0 0 が端子収容溝 2 0 2 内から抜け出ることを防止する。

【 0 0 3 3 】

電線接続部 2 0 4 は、電線 2 1 0 が載置される壁 2 0 8 と、一対の側壁 2 0 9 と、互いに相対する三対の圧入刃 2 1 1 a, 2 1 1 b と、互いに相対する一対の

かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b と、を備えている。壁 2 0 8 は、表面が略平坦な帯板状に形成されている。側壁 2 0 9 は、それぞれ、壁 2 0 8 の幅方向に沿った縁に連なっている。側壁 2 0 9 は、それぞれ壁 2 0 8 に対し立設しているとともに、互いに相対している。

【 0 0 3 4 】

三対の圧入刃 2 1 1 a, 2 1 1 b は、それぞれ、壁 2 0 8 に対し立設している。三対の圧入刃 2 1 1 a, 2 1 1 b は、それぞれの側壁 2 0 9 から互いに近づく方向に突出している。三対の圧入刃 2 1 1 a, 2 1 1 b は、互いの間に電線 2 1 0 を圧入することにより、電線 2 1 0 の被覆部を切り込んで該電線 2 1 0 の芯線と接触する。三対の圧入刃 2 1 1 a, 2 1 1 b は、前記電線 2 1 0 と電氣的に接続する。即ち、三対の圧入刃 2 1 1 a, 2 1 1 b は、電線 2 1 0 と圧接する。

【 0 0 3 5 】

一対のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b は、それぞれ、壁 2 0 8 に対し立設している。かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b は、壁 2 0 8 に向かって曲げられることにより、壁 2 0 8 との間に電線 2 1 0 を挟む。こうして、一対のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b は、電線 2 1 0 を電線接続部 2 0 4 に固定する。

【 0 0 3 6 】

コネクタハウジング 2 0 1 は、白色でかつ絶縁性の合成樹脂からなる。コネクタハウジング 2 0 1 は、図 1 0 に示すように、端子収容部 2 1 3 と、この端子収容部 2 1 3 とヒンジを介して連結されたカバー 2 1 4 と、を備えている。

【 0 0 3 7 】

端子収容部 2 1 3 は、略矩形状のプレート部 2 1 5 と、複数の端子収容溝 2 0 2 と、プレート部 2 1 5 と間隔を存して相対する天井壁 2 1 6 と、を備えている。プレート部 2 1 5 は、端子収容溝 2 0 2 内に挿入された圧接端子 2 0 0 が抜け出ることを防止する図示しないロック溝やロックアームを備えている。

【 0 0 3 8 】

端子収容溝 2 0 2 は、それぞれプレート部 2 1 5 の表面から凹に形成されかつ並設されている。端子収容溝 2 0 2 は、略直線状に延在しており長手方向に沿って圧接端子 2 0 0 が挿入される。

【 0 0 3 9 】

天井壁 2 1 6 は、平面形状が略矩形状に形成されており、端子收容溝 2 0 2 内に收容した圧接端子 2 0 0 の電線接続部 2 0 4 を露出させかつ電気接触部 2 0 3 を覆うように配されている。また、プレート部 2 1 5 の天井壁 2 1 6 から離れた縁部には、外方向に向かって突出した係合突起 2 1 7 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

カバー 2 1 4 は、端子收容部 2 1 3 の端子收容溝 2 0 2 に合致する電線保持用の突条 2 1 8 を複数備えている。カバー 2 1 4 は、係合突起 2 1 7 に係合可能なカバーロックアーム 2 1 9 を備えている。カバー 2 1 4 は、前記天井壁 2 1 6 の縁部に設けられた図示しないヒンジによって、端子收容部 2 1 3 に対し回動自在となっている。

【 0 0 4 1 】

さらに、前述したコネクタハウジング 2 0 1 は、組み立て前の状態では、端子收容部 2 1 3 の端子收容溝 2 0 2 とカバー 2 1 4 の突条 2 1 8 とが、同じ向きに開口部が位置した状態で、図示しないバンドによって連結されている。即ち、カバー 2 1 4 が端子收容部 2 1 3 に対し裏返った状態で、端子收容部 2 1 3 とカバー 2 1 4 とはバンドによって連結されている。

【 0 0 4 2 】

そして、組み立てられる際には、まず、端子收容溝 2 0 2 の長手方向に沿って、圧接端子 2 0 0 が挿入される。ランス 2 0 7 がコネクタハウジング 2 0 1 に係合するなどして、圧接端子 2 0 0 は、端子收容溝 2 0 2 内に收容された状態で、コネクタハウジング 2 0 1 に固定される。電線 2 1 0 は、圧入刃 2 1 1 a, 2 1 1 b 間に圧入されるとともに、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が曲げられるなどして、圧接端子 2 0 0 に固定される。

【 0 0 4 3 】

その後、前記検査装置 1 によって、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 のかしめ状況即ち固定状況の検査が施される。全ての圧接端子 2 0 0 のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 の固定状況が良好であると判定された場合には、バンドが除去され、カバー 2 1 4 がヒンジを中心として図中の矢印 K

に沿って回動される。

【 0 0 4 4 】

カバーロックアーム 2 1 9 が係合突起 2 1 7 に係合して、端子収容溝 2 0 2 と突条 2 1 8 とが合致した状態で、端子収容部 2 1 3 とカバー 2 1 4 とが互いに固定される。なお、圧接端子 2 0 0 とコネクタハウジング 2 0 1 とで、コネクタ 2 4 0 を構成している。また、検査装置 1 によって、少なくとも一つの圧接端子 2 0 0 のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 の固定状況が不良であると判定された場合には、コネクタ 2 4 0 は不良品であると認定される。

【 0 0 4 5 】

検査装置 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、光源としての照明ランプ 4 と、撮像手段としての CCD カメラ 5 と、暗箱 6 と、判定手段としての制御装置 7 と、入力装置 1 4 と、表示装置 1 5 と、出力装置 1 6 と、を備えている。

【 0 0 4 6 】

照明ランプ 4 は、コネクタハウジング 2 0 1 の端子収容溝 2 0 2 内に挿入されかつ電線 2 1 0 が固定された圧接端子 2 0 0 の電線接続部 2 0 4 に向かって光をあてる。図 1 中に一点鎖線で示す光軸 P と、圧接端子 2 0 0 の壁 2 0 8 即ち電線 2 1 0 が沿う方向と、のなす角 θ を設けて、照明ランプ 4 を配置している。即ち、照明ランプ 4 は、光軸 P と電線 2 1 0 が沿う方向との間に角 θ が存在する位置に、配されている。また、望ましくは、照明ランプ 4 は、前記角 θ が 4 5 度以下となる位置に配置されるのが望ましい。

【 0 0 4 7 】

なお、前記光軸 P は、照明ランプ 4 とかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b とを結ぶ線分をなしている。また、図示例では、照明ランプ 4 は、前記角 θ が 4 0 度となる位置に配置されている。照明ランプ 4 として、例えば、周知の高輝度のハロゲンランプなどを用いることができる。

【 0 0 4 8 】

CCD カメラ 5 は、コネクタハウジング 2 0 1 の端子収容溝 2 0 2 内に挿入されかつ電線 2 1 0 が固定された圧接端子 2 0 0 の電線接続部 2 0 4 を、撮像可能である。CCD カメラ 5 は、図 1 中の二点鎖線 Q 1, Q 2 間の範囲を撮像可能で

ある。

【0049】

CCDカメラ5は、圧接端子200の壁208と、正常にかしめされたかしめ片212a, 212bと、に相対する位置に配されている。CCDカメラ5は、圧接端子200の特に電線接続部204の上方に配置されている。図示例では、CCDカメラ5は、電線接続部204の鉛直方向に沿った直上でかつ、図1中に二点鎖線Qで示す光軸と、壁208となす角 $\theta 1$ が90度となる位置に配されている。

【0050】

CCDカメラ5は、図示例では、画素を構成する撮像素子が2次元に配置された2次元CCD撮像素子と、前記2次元CCD撮像素子に映像を導くレンズと、を備えている。CCDカメラ5は、2次元CCD撮像素子が複数の段階で光の強弱を検知する。即ち、CCDカメラ5は、2次元に配置された各画素で光の強弱を検知する。CCDカメラ5は、濃淡付きのいわゆる白黒の映像を撮像する。

【0051】

前述した構成により、照明ランプ4とCCDカメラ5とは、検査対象物としての圧接端子200のかしめ片212a, 212bが反射する照明ランプ4からの光がCCDカメラ5に入射しない位置に配されている。

【0052】

暗箱6は、箱状に形成されている。暗箱6は、内側に、照明ランプ4とCCDカメラ5のレンズの対物側5aと検査対象物としての圧接端子200と、を収容して、これらの照明ランプ4とCCDカメラ5のレンズの対物側5aと圧接端子200とを覆う。暗箱6は、内面が、例えば、黒、濃い青、濃い緑色などの暗色となっている。

【0053】

入力装置14は、検査対象物としての圧接端子200の品番や個数などの検査装置1の設定状況などを、制御装置7に入力するために用いられる。このように、入力装置14は、検査装置1の各種の操作を行うために用いられる。入力装置14として、周知のキーボード、マウス、各種のスイッチや操作ボタンなどを用

いることができる。

【 0 0 5 4 】

表示装置 1 5 は、検査装置 1 の運転状況または、検査した圧接端子 2 0 0 の良否などを表示する。表示装置 1 5 として、周知の C R T (Cathode Ray Tube) ディスプレイや、液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display) などを用いることができる。

【 0 0 5 5 】

出力装置 1 6 は、検査装置 1 が検査した圧接端子 2 0 0 の良否などを出力する。出力装置 1 6 として、前記検査結果などを印字する周知のプリンタや、前記検査結果などを電子情報として C D - R O M などの各種の記録媒体に書込可能な C D - R O M 駆動装置を用いることができる。

【 0 0 5 6 】

制御装置 7 は、図 2 に示すように、周知の C P U (Central Processing Unit) 9 と R O M (Read-only Memory) 1 0 と、R A M (Random Access Memory) 1 1 と、を備えたコンピュータである。制御装置 7 は、照明ランプ 4 と C C D カメラ 5 と入力装置 1 4 と表示装置 1 5 と出力装置 1 6 とに接続している。制御装置 7 は、照明ランプ 4 と C C D カメラ 5 と入力装置 1 4 と表示装置 1 5 と出力装置 1 6 とを制御して、検査装置 1 全体の制御をつかさどる。

【 0 0 5 7 】

制御装置 7 は、C C D カメラ 5 が撮像した電線 2 1 0 が固定された圧接端子 2 0 0 の電線接続部 2 0 4 の映像を取り込んで一旦保存しておく。なお、この映像は、2 次元に配列された各画素での光の強さが例えば 2 5 6 段階の強弱で示されたデジタル画像情報となっている。

【 0 0 5 8 】

制御装置 7 は、取り込んだ電線接続部 2 0 4 の映像に、予め定められるしきい値で 2 値化処理を施す。なお、2 値化処理の際に用いられるしきい値は、照明ランプ 4 が圧接端子 2 0 0 にあてる光の強さ及び検査対象物としての圧接端子 2 0 0 の品番などに応じて、適宜定められる。

【 0 0 5 9 】

制御装置 7 は、2 値化処理を施して得られた、各画素が白または黒となった 2 値画像のうち予め定められる検査対象領域 T a, T b (図 4 などに示す) 中の黒となった画素の数を算出する。なお、2 値化処理した際に、前記しきい値未満である画素を以下黒となる画素と呼び、しきい値以上である画素を以下白となる画素と呼ぶ。

【 0 0 6 0 】

前記検査対象領域は、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が正常にかしめられた電線接続部 2 0 4 の映像の中で、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b それぞれに対応して設けられかつ、少なくともかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の映像の一部を含んだ領域となっている。本実施形態では、図 4 中の二点鎖線で囲まれた領域となっており、平面形状が矩形状でかつ電線接続部 2 0 4 に固定された電線 2 1 0 の幅方向に沿った中央に位置している。

【 0 0 6 1 】

また、制御装置 7 は、予め、検査対象物としての圧接端子 2 0 0 が取付られたコネクタハウジング 2 0 1 の角などの特徴的な箇所と、前記検査対象領域 T a, T b との間の相対的な位置関係を記憶している。制御装置 7 は、前記圧接端子 2 0 0 の電線接続部 2 0 4 の映像の中から前記特徴的な箇所を抽出し、その後予め記憶した相対的な位置関係に基づいて、前記 2 値画像中の前記検査対象領域 T a, T b を定める。なお、前記検査対象領域 T a, T b の面積、形状及び位置は、検査対象物としての圧接端子 2 0 0 の品番などに応じて、適宜定められる。

【 0 0 6 2 】

制御装置 7 は、前記検査対象領域 T a, T b それぞれの黒となった画素の数が、予め定められる基準値以上であるか否かを判定する。制御装置 7 は、基準値以上の場合には、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が正常にかしめられた良品と判定する。制御装置 7 は、基準値未満の場合には、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が正常にかしめられていない不良品と判定する。

【 0 0 6 3 】

前述した構成の検査装置 1 は、例えば、特開平 1 0 - 1 5 4 5 6 8 号公報に示された圧接装置などに組み込まれたり、前記圧接装置の近傍に配されたりする。

検査装置 1 は、該圧接装置が、コネクタハウジング 2 0 1 の端子収容溝 2 0 2 内に挿入された圧接端子 2 0 0 に電線 2 1 0 を圧接した後、電線接続部 2 0 4 のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 の固定状況即ちかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の曲げ状況を検査する。

【 0 0 6 4 】

本実施形態の検査装置 1 は、圧接端子 2 0 0 を検査する際には、まず、図 9 中のステップ S 1 において、CCD カメラ 5 が、圧接端子 2 0 0 の電線接続部 2 0 4 の映像を撮像して、制御装置 7 に向かって出力する。制御装置 7 は、一旦、CCD カメラ 5 からの画像情報を記憶して、ステップ S 2 に進む。

【 0 0 6 5 】

このステップ S 1 で、CCD カメラ 5 が撮像しかつ制御装置 7 に一旦記憶された画像情報は、光の強さが 2 5 6 段階の強弱で示された 2 次元のデジタル画像情報となっている。

【 0 0 6 6 】

なお、照明ランプ 4 と CCD カメラ 5 とは、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が反射する照明ランプ 4 からの光が CCD カメラ 5 に入射しない位置に配されているため、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を含んだ圧接端子 2 0 0 には、暗箱 6 の内面が映って比較的黒くなっている。さらに、電線 2 1 0 が明色でかつコネクタハウジング 2 0 1 が白色であるので、これらの電線 2 1 0 及びコネクタハウジング 2 0 1 は比較的白くなっている。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 2 では、制御装置 7 が、CCD カメラ 5 からの画像情報に、所定のしきい値を用いた 2 値化処理を施して、ステップ S 3 に進む。2 値化処理を施して得られた画像情報としての 2 値画像は、図 3 に示すように、圧接端子 2 0 0 を示す箇所 2 0 0 a が黒く、コネクタハウジング 2 0 1 及び電線 2 1 0 を示す箇所 2 0 1 a, 2 1 0 a が白くなっている。なお、図 3 及び以下に示す図 4 ないし図 8 では、2 値画像の黒くなる箇所 2 0 0 a を、密な平行斜線で示している。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 3 では、制御装置 7 が、前記 2 値画像のうち図 4 に示す検査対象領

域 T a, T b 中の黒くなっている画素の数を算出して、ステップ S 4 に進む。このように、ステップ S 3 では、制御装置 7 が、検査対象領域 T a, T b 中の黒となる面積（しきい値未満となる面積）即ちかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の黒となる面積（しきい値未満となる面積）を算出している。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 4 では、制御装置 7 が、ステップ S 3 で算出した画素数が基準値以上であるか否かを判定する。基準値以上である場合には、ステップ S 5 に進み、基準値未満である場合にはステップ S 7 に進む。ステップ S 5 では、制御装置 7 が、検査対象物である圧接端子 2 0 0 を、電線接続部 2 0 4 のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が正常にかしめられた良品として判定する。ステップ S 7 では、制御装置 7 が、検査対象物である圧接端子 2 0 0 を、電線接続部 2 0 4 のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が正常にかしめられていない不良品として判定する。

【 0 0 7 0 】

このように、本実施形態の検査装置 1 は、制御装置 7 が、検査対象領域 T a, T b 中の黒となる面積即ちかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の黒となる面積を算出し、この算出した面積に基いて、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 の固定状況の良否を判定している。また、本発明では、勿論、検査対象領域 T a, T b 中の白となる面積（しきい値以上となる面積）即ちかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の白となる面積（しきい値以上となる面積）を算出し、この白となる面積に基いて、良否を判定しても良い。

【 0 0 7 1 】

本実施形態によれば、前記角 θ が 4 5 度以下となる位置に、照明ランプ 4 を配置している。このように、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が反射する照明ランプ 4 からの光が、CCD カメラ 5 に入射しない位置に、照明ランプ 4 と CCD カメラ 5 とを配置している。CCD カメラ 5 からみて、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を含めた圧接端子 2 0 0 には、暗色の暗箱 6 の内面が移る。また、電線 2 1 0 の被覆部が明色である。

【 0 0 7 2 】

このため、CCD カメラ 5 が得た電線接続部 2 0 4 の映像を 2 値化処理すると

、図 3 ないし図 8 に示すように、電線 2 1 0 を示す箇所 2 1 0 a が確実に白くなりかつかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 a, 2 2 2 b が黒くなる。したがって、電線 2 1 0 を示す箇所 2 1 0 a と、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 a, 2 2 2 b とを確実に判別できる。

【 0 0 7 3 】

このため、例えば、かしめ片 2 1 2 a が図 5 に示すように壁 2 0 8 に対し立設したままの状態と、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が図 4 に示すように壁 2 0 8 に向かって曲げられて電線 2 1 0 を固定した状態と、を容易に判別可能となる。

【 0 0 7 4 】

また、かしめ片 2 1 2 b が図 6 に示すように電線接続部 2 0 4 の外方向に向かって曲げられた状態と、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が図 4 に示すように壁 2 0 8 に向かって曲げられて電線 2 1 0 を固定した状態と、を容易に判別可能となる。

【 0 0 7 5 】

したがって、2 値画像中の白または黒となる面積（しきい値以上またはしきい値未満となる面積）に基づくことによって、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 の固定状況の良否を確実に判定できる。

【 0 0 7 6 】

さらに、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b 毎に設けられた検査対象領域 T a, T b 中の黒となる面積が基準値以上であるか否かに基いて、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の電線 2 1 0 の固定状況を判定する。図 5 と図 6 とに示したように、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b がかしめ不良である場合には、前記検査対象領域 T a, T には、黒となる面積が零か殆どなくなる。

【 0 0 7 7 】

このため、検査対象領域 T a, T b をかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b 毎に設けることによって、基準値を例えば検査対象領域 T a, T b の面積の 1 0 % などの比較的小さい値としても、検査対象領域を複数のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b に亘って設ける場合より、誤りなく電線 2 1 0 の固定状況を判定できる。

【 0 0 7 8 】

また、圧接作業の際に、被覆部を構成する樹脂からなる薄皮が、正常な状態にかしめられたかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b 上に付着することがある。この場合、2 値画像は、図 7 に示すように、かしめ片 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 b に白くなる部分が生じることがある。

【 0 0 7 9 】

図 7 に示す場合でも、かしめ不良である場合には検査対象領域 T a, T b 中には殆ど黒となる面積がないので、基準値を比較的小さい値とすることによって、被覆部を構成する樹脂からなる薄皮が付着した正常にかしめられたかしめ片 2 1 2 b を、かしめ不良であると判定しない。したがって、誤りなく電線 2 1 0 の固定状況を判定できる。

【 0 0 8 0 】

さらに、圧接作業の際に、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の表面に凹凸が形成されることがある。この場合、照明ランプ 4 からの光がかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b 上で乱反射して、2 値画像は、図 8 に示すように、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 a, 2 2 2 b に白くなる部分が生じることがある。

【 0 0 8 1 】

図 8 に示す場合も、前記図 7 に示した場合と同様に、基準値を比較的小さい値とすることによって、照明ランプ 4 からの光が乱反射した正常にかしめられたかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を、かしめ不良であると判定しない。したがって、誤りなく電線 2 1 0 の固定状況を判定できる。

【 0 0 8 2 】

前記検査対象領域 T a, T b は、電線 2 1 0 の幅方向に沿った中央に位置している。このように、前記検査対象領域 T a, T b は、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b のかしめが良であるか否かで、2 値画像が黒から白に変化し易い位置に配されている。

【 0 0 8 3 】

このため、2 値画像の電線 2 1 0 を示す箇所 2 1 0 a とかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 a, 2 2 2 b とをより一層確実に判別できる。したがって、2 値画像中の白または黒となる面積に基づくことによって、かしめ片 2 1 2

a, 212bによる電線210の固定状況の良否を確実に判定できる。

【0084】

次に、本発明の第2の実施形態にかかる検査装置1を、図11ないし図19を参照して説明する。なお、前述した第1の実施形態と同一構成部分には、同一符号を付して説明を省略する。

【0085】

本実施形態の検査装置1は、図11及び図12に示すように、暗箱6を用いずに、照明ランプ4を圧接端子200の壁208と正常にかしめられたかしめ片212a, 212bとに相對する位置に配している。照明ランプ4は、CCDカメラ5の近傍に配されている。照明ランプ4は、光軸Pと壁208とのなす角 θ が90度に非常に近くなる位置に配されている。また、本実施形態では、電線210の被覆部が明色でなくても良く、暗色であっても良く、何色でも良い。

【0086】

本実施形態では、照明ランプ4とCCDカメラ5とは、図11及び図12に示すように、検査対象物としての圧接端子200のかしめ片212a, 212bが反射する照明ランプ4からの光がCCDカメラ5に入射する位置に配されている。

【0087】

本実施形態の制御装置7は、CCDカメラ5が撮像した電線接続部204の映像を取り込んで一旦保存しておく。なお、この映像は、前記第1の実施形態と同様に、デジタル画像情報となっている。制御装置7は、取り込んだ電線接続部204の映像に、予め定められるしきい値で2値化処理を施す。なお、2値化処理の際に用いられるしきい値は、前述した第1の実施形態と同様に、適宜定められる。

【0088】

制御装置7は、2値化処理を施して得られた、各画素が白または黒となった2値画像のうち予め定められる検査対象領域Ta, Tb(図14などに示す)中の白となった画素の数を算出する。

【0089】

制御装置 7 は、前記検査対象領域 T a, T b それぞれの白となった画素の数が、予め定められる基準値以上であるか否かを判定する。制御装置 7 は、基準値以上の場合には、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が正常にかしめられた良品と判定する。制御装置 7 は、基準値未満の場合には、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が正常にかしめられていない不良品と判定する。

【 0 0 9 0 】

本実施形態の検査装置 1 は、図 1 9 に示すフローチャートに沿って、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 の固定状況の良否を判定する。まず、図 1 9 中のステップ S 1 1 において、CCD カメラ 5 が、圧接端子 2 0 0 の電線接続部 2 0 4 の映像を撮像して、制御装置 7 が CCD カメラ 5 からの画像情報を記憶して、ステップ S 1 2 に進む。

【 0 0 9 1 】

このステップ S 1 1 で、CCD カメラ 5 が撮像しかつ制御装置 7 に一旦記憶された画像情報は、2 次元のデジタル画像情報となっている。なお、照明ランプ 4 と CCD カメラ 5 とは、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が反射する照明ランプ 4 からの光が CCD カメラ 5 に入射する位置に配されているため、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を含んだ圧接端子 2 0 0 は、照明ランプ 4 からの光を反射して比較的白くなっている。さらに、電線 2 1 0 及びコネクタハウジング 2 0 1 は比較的黒くなっている。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 1 2 では、制御装置 7 が、CCD カメラ 5 からの画像情報に、所定のしきい値を用いた 2 値化処理を施して、ステップ S 1 3 に進む。2 値化処理を施して得られた 2 値画像は、図 1 3 に示すように、圧接端子 2 0 0 を示す箇所 2 0 0 a が白く、コネクタハウジング 2 0 1 及び電線 2 1 0 を示す箇所 2 0 1 a, 2 1 0 a が黒くなっている。なお、図 1 3 及び以下に示す図 1 4 ないし図 1 8 では、2 値画像の黒くなる箇所 2 0 1 a, 2 1 0 a を、密な平行斜線で示している。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 1 3 では、制御装置 7 が、前記 2 値画像のうち図 4 に示す検査対象

領域 T a, T b 中の白くなっている画素の数を算出して、ステップ S 4 に進む。
ステップ S 4 では、制御装置 7 が、ステップ S 3 で算出した画素数が基準値以上であるか否かを判定する。

【 0 0 9 4 】

基準値以上である場合には、ステップ S 1 5 に進み、基準値未満である場合にはステップ S 1 7 に進む。ステップ S 1 5 では、制御装置 7 が、検査対象物である圧接端子 2 0 0 を良品として判定する。ステップ S 1 7 では、制御装置 7 が、検査対象物である圧接端子 2 0 0 を不良品として判定する。

【 0 0 9 5 】

このように、本実施形態の検査装置 1 は、制御装置 7 が、検査対象領域 T a, T b 中の白となる面積（しきい値以上となる面積）即ちかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の白となる面積（しきい値以上となる面積）を算出し、この算出した面積に基いて、電線 2 1 0 の固定状況の良否を判定している。また、本発明では、勿論、検査対象領域 T a, T b 中の黒となる面積即ちかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の黒となる面積を算出して、良否を判定しても良い。

【 0 0 9 6 】

本実施形態によれば、照明ランプ 4 を CCD カメラ 5 の近傍に配置している。このように、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が反射する照明ランプ 4 からの光が、CCD カメラ 5 に入射する位置に、照明ランプ 4 と CCD カメラ 5 とを配置している。CCD カメラ 5 からみて、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を含めた圧接端子 2 0 0 は、照明ランプ 4 からの光があてられて光輝している。

【 0 0 9 7 】

このため、CCD カメラ 5 が得た電線接続部 2 0 4 の映像を 2 値化処理すると、図 1 3 ないし図 1 8 に示すように、電線 2 1 0 を示す箇所 2 1 0 a が確実に黒くなりかつかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 a, 2 2 2 b が白くなる。したがって、電線 2 1 0 を示す箇所 2 1 0 a と、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 a, 2 2 2 b とを確実に判別できる。

【 0 0 9 8 】

このため、例えば、かしめ片 2 1 2 a が図 1 5 に示すように壁 2 0 8 に対し立

設したままの状態と、かしめ片 212a, 212b が図 14 に示すように壁 208 に向かって曲げられて電線 210 を固定した状態と、を容易に判別可能となる。

【0099】

また、かしめ片 212b が図 16 に示すように電線接続部 204 の外方向に向かって曲げられたことと、かしめ片 212a, 212b が図 14 に示すように壁 208 に向かって曲げられて電線 210 を固定した状態と、を容易に判別可能となる。

【0100】

したがって、2 値画像中の白または黒となる面積に基づくことによって、かしめ片 212a, 212b による電線 210 の固定状況の良否を確実に判定できる。

【0101】

さらに、かしめ片 212a, 212b 毎に設けられた検査対象領域 Ta, Tb 中の白となる面積が基準値以上であるか否かに基いて、かしめ片 212a, 212b の電線 210 の固定状況を判定する。図 15 と図 16 とに示したように、かしめ片 212a, 212b がかしめ不良である場合には、前記検査対象領域 Ta, Tb は、殆ど黒くなる。

【0102】

このため、検査対象領域 Ta, Tb をかしめ片 212a, 212b 毎に設けることによって、基準値を例えば検査対象領域 Ta, Tb の面積の 10% などの比較的小さい値としても、検査対象領域を複数のかしめ片 212a, 212b に亘って設ける場合と比較より、誤りなく電線 210 の固定状況を判定できる。

【0103】

また、圧接作業の際に、被覆部を構成する樹脂からなる薄皮が、正常な状態にかしめられたかしめ片 212a, 212b 上に付着することがある。この場合、2 値画像は、図 17 に示すように、かしめ片 212b を示す箇所 222b に黒くなる部分が生じることがある。

【0104】

図 1 7 に示す場合でも、かしめ不良である場合には検査対象領域 T a, T b が殆ど黒くなるので、基準値を比較的小さい値とすることによって、被覆部を構成する樹脂からなる薄皮が付着した正常にかしめられたかしめ片 2 1 2 b を、かしめ不良であると判定しない。したがって、誤りなく電線 2 1 0 の固定状況を判定できる。

【 0 1 0 5 】

さらに、圧接作業の際に、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の表面に凹凸が形成されることがある。この場合、照明ランプ 4 からの光がかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b 上で乱反射して、2 値画像は、図 1 8 に示すように、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 a, 2 2 2 b に黒くなる部分が生じることがある。

【 0 1 0 6 】

図 1 8 に示す場合も、前記図 1 7 に示した場合と同様に、基準値を比較的小さい値とすることによって、照明ランプ 4 からの光が乱反射した正常にかしめられたかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を、かしめ不良であると判定しない。したがって、誤りなく電線 2 1 0 の固定状況を判定できる。

【 0 1 0 7 】

前記検査対象領域 T a, T b は、電線 2 1 0 の幅方向に沿った中央に位置している。このように、前記検査対象領域 T a, T b は、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b のかしめが良であるか否かで、2 値画像の白から黒に変化し易い位置に配されている。

【 0 1 0 8 】

このため、2 値画像の電線 2 1 0 を示す箇所 2 1 0 a とかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b を示す箇所 2 2 2 a, 2 2 2 b とをより一層確実に判別できる。したがって、2 値画像中の白となる面積に基づくことによって、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 の固定状況の良否を確実に判定できる。

【 0 1 0 9 】

前述した第 1 及び第 2 の実施形態に示された検査装置 1 は、圧接端子 2 0 0 の電線接続部 2 0 4 に光をあて、この電線接続部 2 0 4 の特にかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の映像に基いて、良否の判定を行う。端子金具 2 0 0 がかしめ片 2 1 2

a, 2 1 2 b も含めて金属からなるので、鏡状となって光を多く反射したり相対するものを映すこととなる。

【 0 1 1 0 】

このため、電線接続部 2 0 4 に光をあてると、端子金具 2 0 0 と電線 2 1 0 とが反射する光の強さが異なることとなる。このため、前記電線接続部 2 0 4 の映像を 2 値化処理することによって、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b と電線 2 1 0 とを判別可能となる。

【 0 1 1 1 】

したがって、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b が、壁 2 0 8 に対し立設したままの状態であったり、電線接続部 2 0 4 の外方向に向かって曲げられた状態と、前記壁 2 0 8 に向かって曲げられて電線 2 1 0 を固定した状態と、を容易に判別可能となる。したがって、かしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による電線 2 1 0 の固定状況の良否を容易に判別可能である。

【 0 1 1 2 】

さらに、前述した第 1 及び第 2 の実施形態に示された検査装置 1 は、圧接端子 2 0 0 のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b による固定状況を検査している。しかし、本発明の端子金具の検査装置は、圧着端子のかしめ片にも適用できることは勿論である。

【 0 1 1 3 】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 に記載の本発明は、電線接続部に光をあてると、端子金具と電線とが反射する光の強さが異なるので、前記かしめ片の映像を 2 値化処理することによって、かしめ片と電線とを判別可能となる。

【 0 1 1 4 】

このため、かしめ片が、壁に対し立設したままの状態であったり、電線接続部の外方向に向かって曲げられた状態と、前記壁に向かって曲げられて電線を固定した状態と、を判別可能となる。したがって、2 値化処理した際のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基づくことによって、かしめ片による電線の固定状況の良否を確実に判定できる。

【 0 1 1 5 】

請求項 2 に記載された本発明は、撮像手段からみて、かしめ片には暗色の暗箱の内面が移り、かつ電線の被覆部が明色である。このため、撮像手段が得た電線接続部の映像を 2 値化処理すると、電線が確実にしきい値以上となりかつかしめ片が確実にしきい値未満となる。このため、電線とかしめ片とをより確実に判別できる。したがって、2 値化処理した際のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基づくことによって、かしめ片による電線の固定状況の良否をより確実に判定できる。

【 0 1 1 6 】

請求項 3 に記載された本発明は、光源とかしめ片とを結ぶ線分と、前記電線接続部に固定された電線が沿う方向と、のなす角を設けて、光源を配置している。このため、かしめ片が反射する光源からの光が、撮像手段により確実に入射しなくなり、撮像手段が得た電線接続部の映像を 2 値化処理すると、電線とかしめ片とをより確実に判別できる。したがって、2 値化処理した際のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基づくことによって、かしめ片による電線の固定状況の良否をより一層確実に判定できる。

【 0 1 1 7 】

請求項 4 に記載された本発明は、光源を、該光源とかしめ片とを結ぶ線分と、前記電線接続部に固定された電線が沿う方向と、のなす角が 4 5 度以下となる位置に配置している。このため、かしめ片が反射する光源からの光が、撮像手段により確実に入射しなくなり、撮像手段が得た電線接続部の映像を 2 値化処理すると、電線とかしめ片とをより確実に判別できる。したがって、2 値化処理した際のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基づくことによって、かしめ片による電線の固定状況の良否をより一層確実に判定できる。

【 0 1 1 8 】

請求項 5 に記載された本発明は、かしめ片が反射する光源からの光が、撮像手段に入射する位置に、撮像手段と光源とを配置している。このため、撮像手段が得た電線接続部の映像を 2 値化処理すると、かしめ片が確実にしきい値以上となりかつ電線が確実にしきい値未満となる。このため、電線とかしめ片とをより確

実に判別できる。したがって、2 値化処理した際のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基づくことによって、かしめ片による電線の固定状況の良否をより確実に判定できる。

【0 1 1 9】

請求項 6 に記載された本発明は、撮像手段を電線接続部の壁と相対させ、光源を前記壁と相対しかつ撮像手段の近傍に配置している。このため、かしめ片が反射する光源からの光が撮像手段により確実に入射して、撮像手段が得た電線接続部の映像を 2 値化処理すると、電線とかしめ片とをより確実に判別できる。したがって、2 値化処理した際のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基づくことによって、かしめ片による電線の固定状況の良否をより一層確実に判定できる。

【0 1 2 0】

請求項 7 に記載された本発明は、判定手段が、かしめ片毎に設けられた検査対象領域中のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基いて、かしめ片の電線の固定状況を判定する。このため、検査対象領域を複数のかしめ片に亘って設ける場合と比較して、かしめ片の電線の固定状況の判定に誤りが生じにくくなっている。したがって、かしめ片による電線の固定状況の良否を確実に判定できることにくわえ、判定に誤りが生じ難くなる。

【0 1 2 1】

請求項 8 に記載された本発明は、検査対象領域が、電線の幅方向に沿った中央に位置している。このため、かしめ片の良否によって、検査対象領域のしきい値以上となる面積及びしきい値未満となる面積が変化しやすい。したがって、電線とかしめ片とをより一層確実に判別でき、2 値化処理した際のしきい値以上またはしきい値未満となる面積に基づくことによって、かしめ片による電線の固定状況の良否をより一層確実に判定できかつこの判定に誤りが生じ難くなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態にかかる端子金具の検査装置の構成を示す説明図である。

【図 2】

図 1 に示された検査装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】

図 1 に示された検査装置の CCD カメラが撮像した映像を 2 値化した 2 値画像を示す説明図である。

【図 4】

図 3 に示された 2 値画像において、正常にかしめられたかしめ片と検査対象領域とを示す説明図である。

【図 5】

図 3 に示された 2 値画像において、かしめ片のかしめ不良の一例を示す説明図である。

【図 6】

図 3 に示された 2 値画像において、かしめ片のかしめ不良の他の例を示す説明図である。

【図 7】

図 3 に示された 2 値画像において、正常にかしめられたかしめ片に、被覆部を構成する合成樹脂からなる薄皮が付着した状態を示す説明図である。

【図 8】

図 3 に示された 2 値画像において、正常にかしめられたかしめ片に、照明ランプからの光が乱反射した状態を示す説明図である。

【図 9】

図 1 に示された検査装置による検査の流れを示すフローチャートである。

【図 1 0】

本発明の検査装置によって検査される圧接端子及び該圧接端子が取付られるコネクタハウジングの一例を示す斜視図である。

【図 1 1】

本発明の第 2 実施形態にかかる端子金具の検査装置の構成を示す説明図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示された検査装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

図 1 1 に示された検査装置の CCD カメラが撮像した映像を 2 値化した 2 値画像を示す説明図である。

【図 1 4】

図 1 3 に示された 2 値画像において、正常にかしめられたかしめ片と検査対象領域とを示す説明図である。

【図 1 5】

図 1 3 に示された 2 値画像において、かしめ片のかしめ不良の一例を示す説明図である。

【図 1 6】

図 1 3 に示された 2 値画像において、かしめ片のかしめ不良の他の例を示す説明図である。

【図 1 7】

図 1 3 に示された 2 値画像において、正常にかしめられたかしめ片に、被覆部を構成する合成樹脂からなる薄皮が付着した状態を示す説明図である。

【図 1 8】

図 1 3 に示された 2 値画像において、正常にかしめられたかしめ片に、照明ランプからの光が乱反射した状態を示す説明図である。

【図 1 9】

図 1 1 に示された検査装置による検査の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 端子金具の検査装置
- 4 照明ランプ（光源）
- 5 CCD カメラ（撮像手段）
- 5 a 対物側
- 6 暗箱
- 7 制御装置（判定手段）
- 2 0 0 圧接端子（端子金具）

2 0 4 電線接続部

2 0 8 壁

2 1 0 電線

2 1 2 a, 2 1 2 b かしめ片

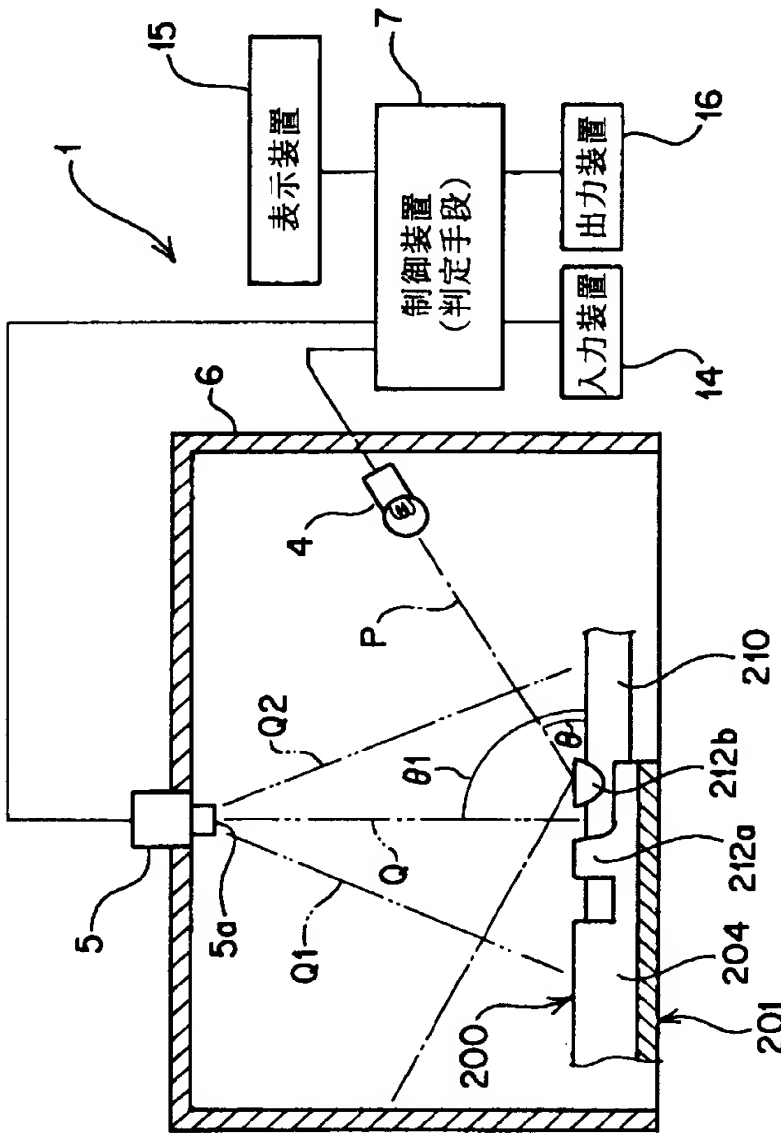
θ なす角

P 光軸 (線分)

T a, T b 検査対象領域

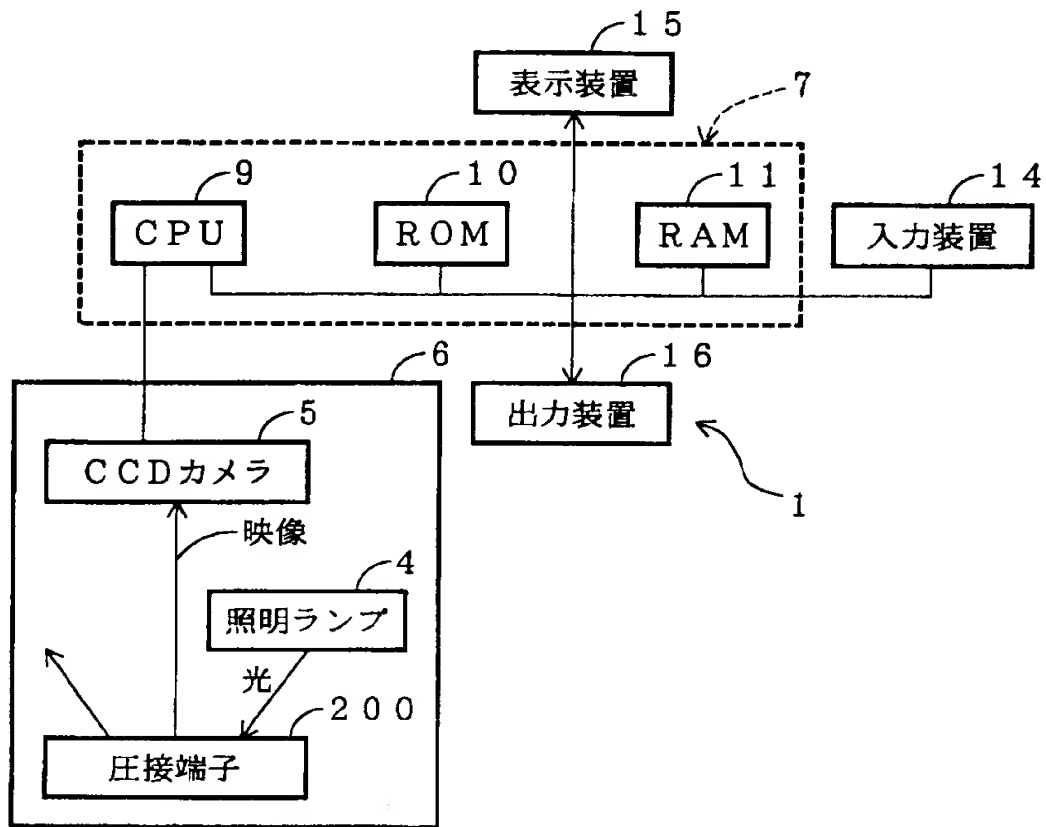
【書類名】 図面

【図 1】

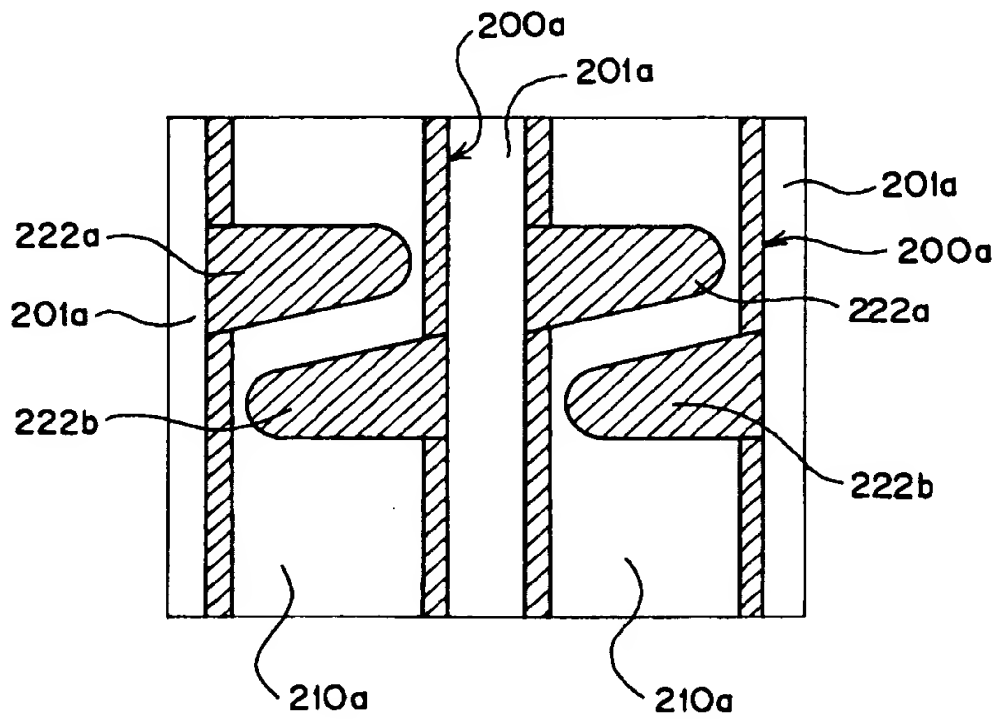


- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1 ... 端子金具の検査装置 | 200 ... 圧接端子 (端子金具) |
| 4 ... 照明ランプ (光源) | 204 ... 電線接続部 |
| 5 ... CCDカメラ (撮像手段) | 210 ... 電線 |
| 5a ... 対物側 | 212a, 212b ... かしめ片 |
| 6 ... 暗箱 | θ ... かなす角 |
| 7 ... 制御装置 (判定手段) | P ... 光軸 (線分) |

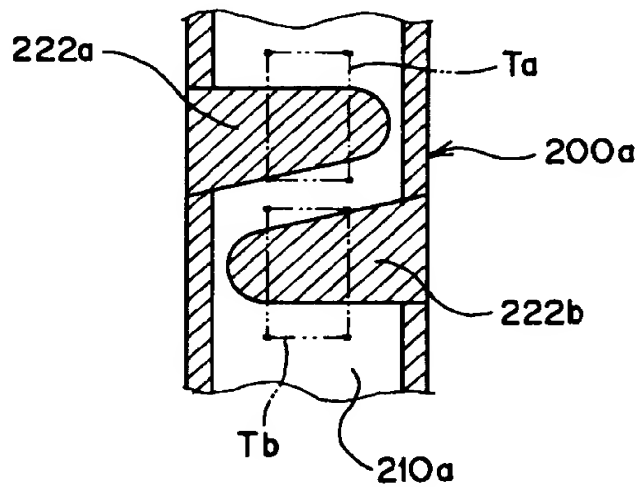
【図2】



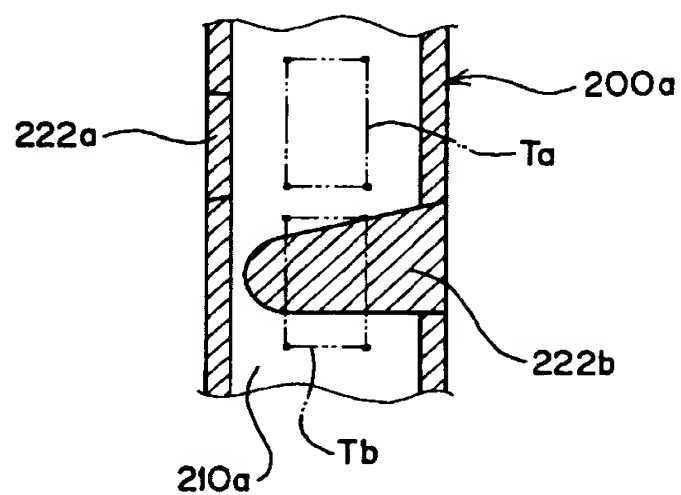
【図 3】



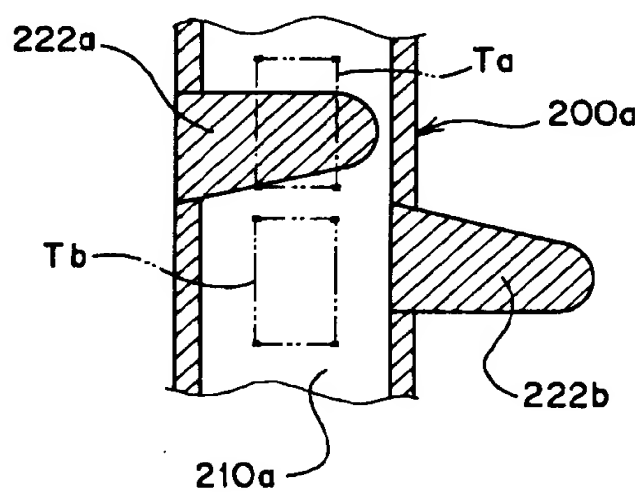
【図 4】



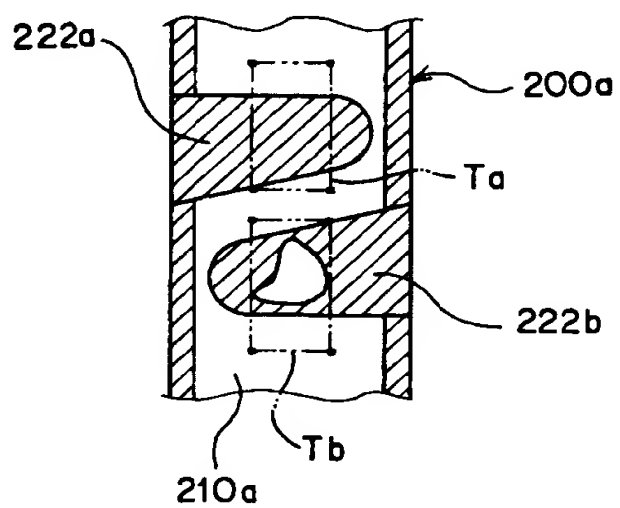
【図 5】



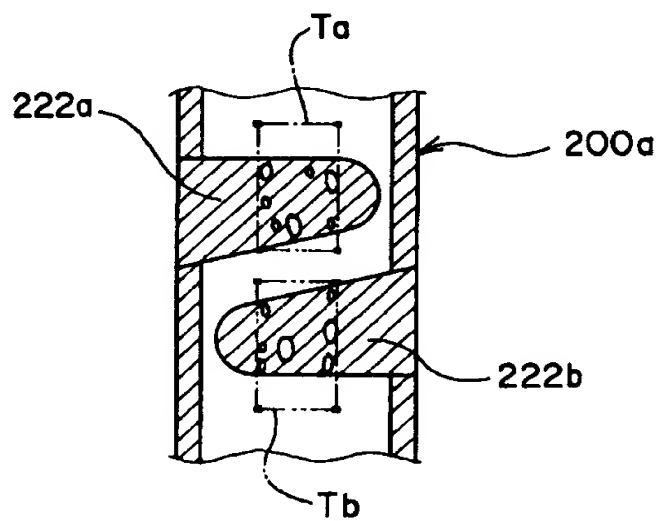
【図 6】



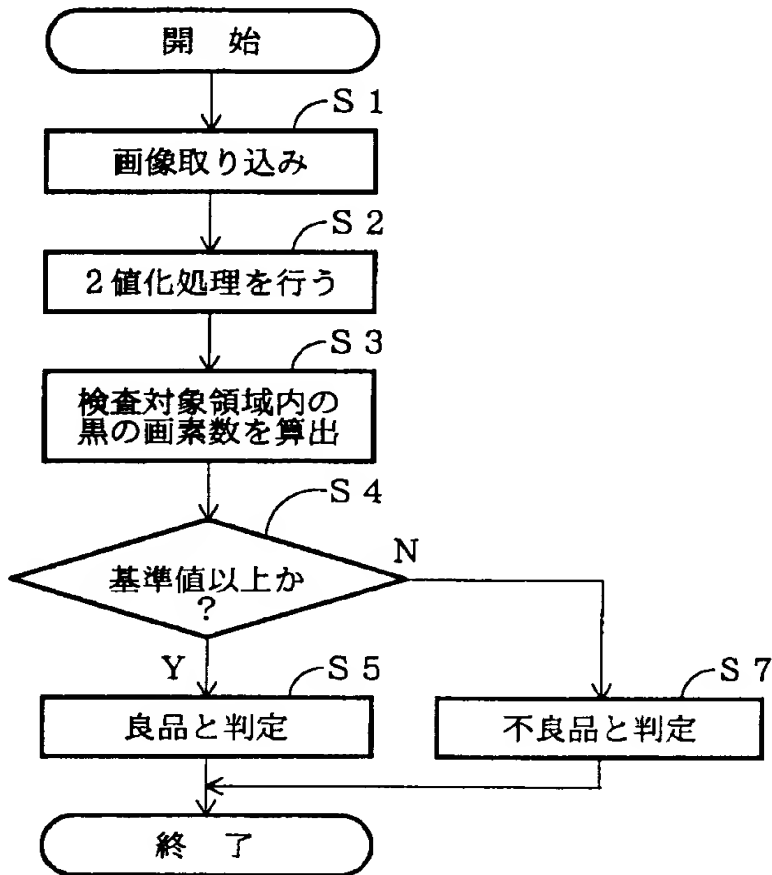
【図 7】



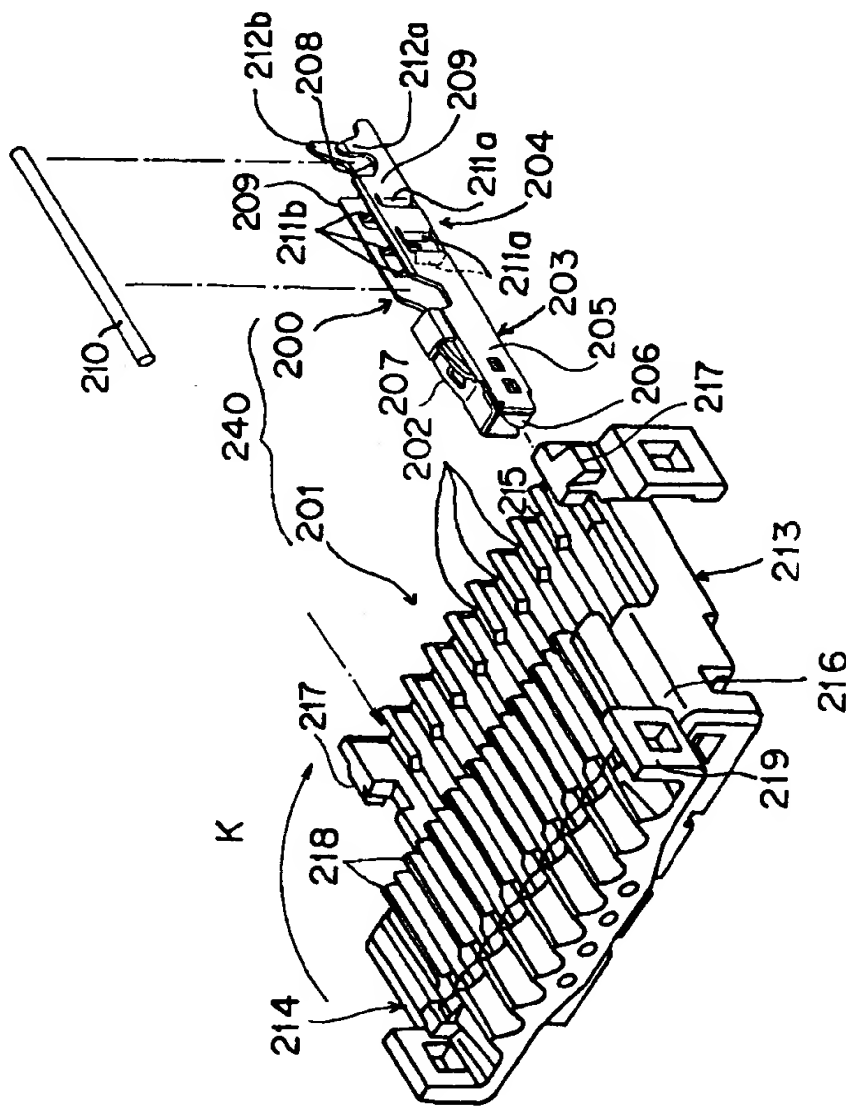
【図 8】



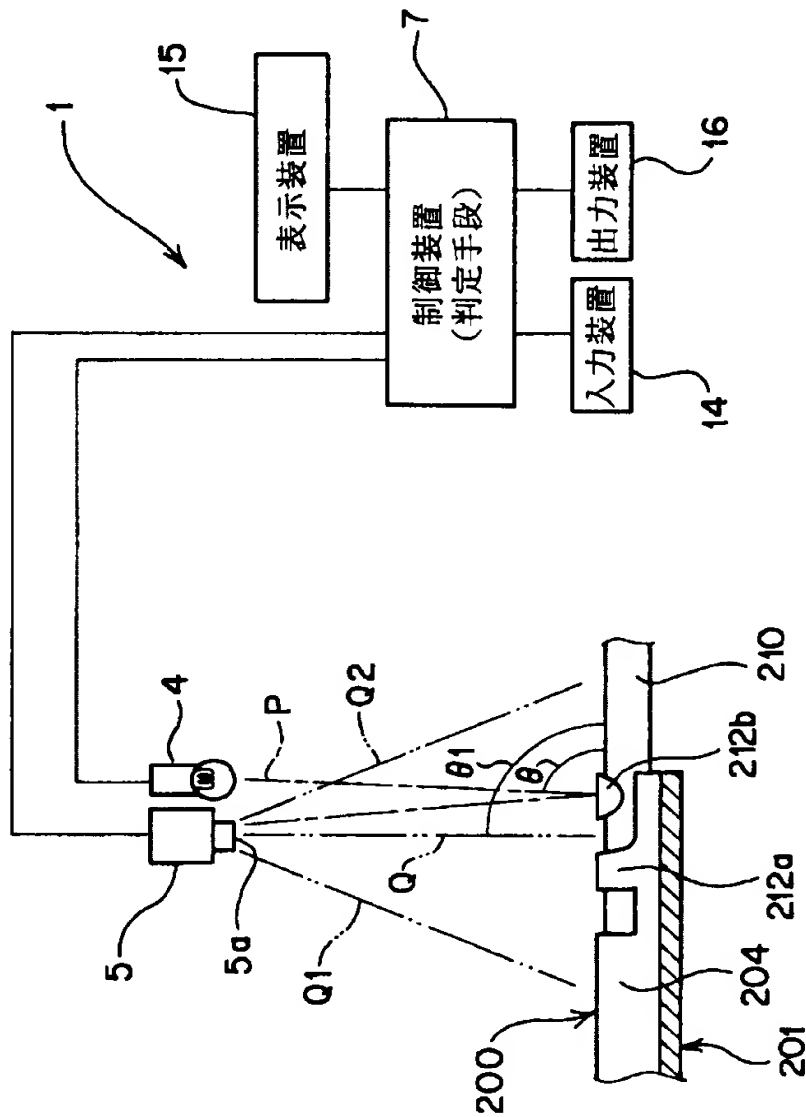
【図 9】



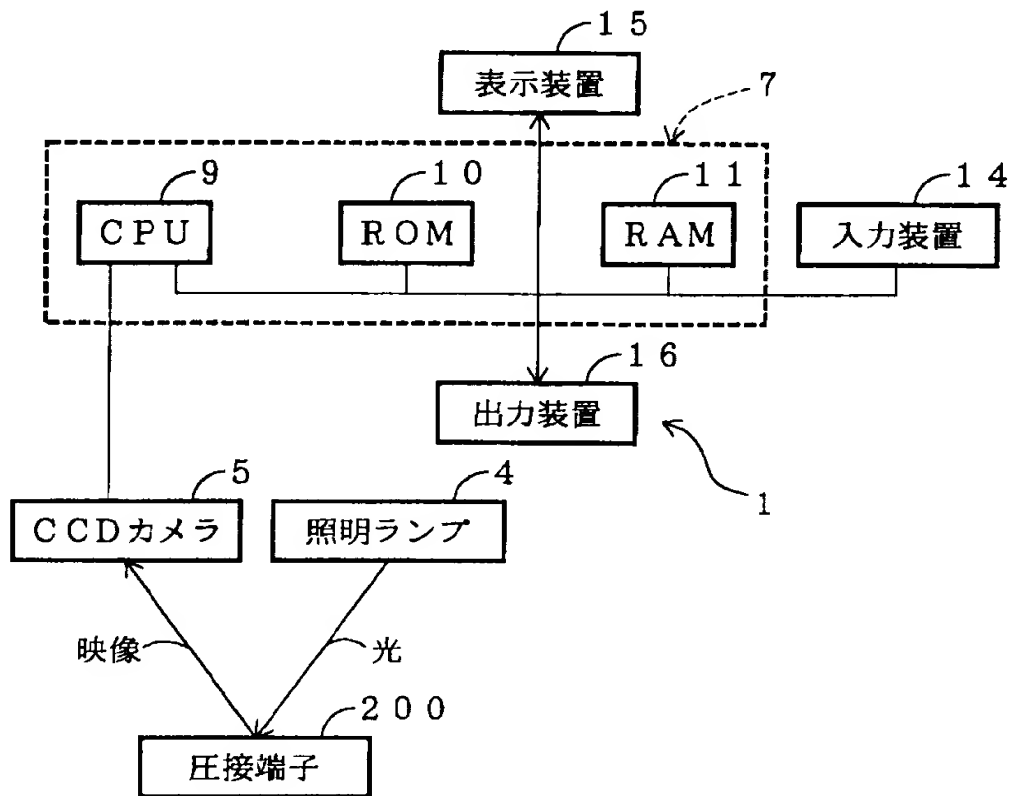
【図10】



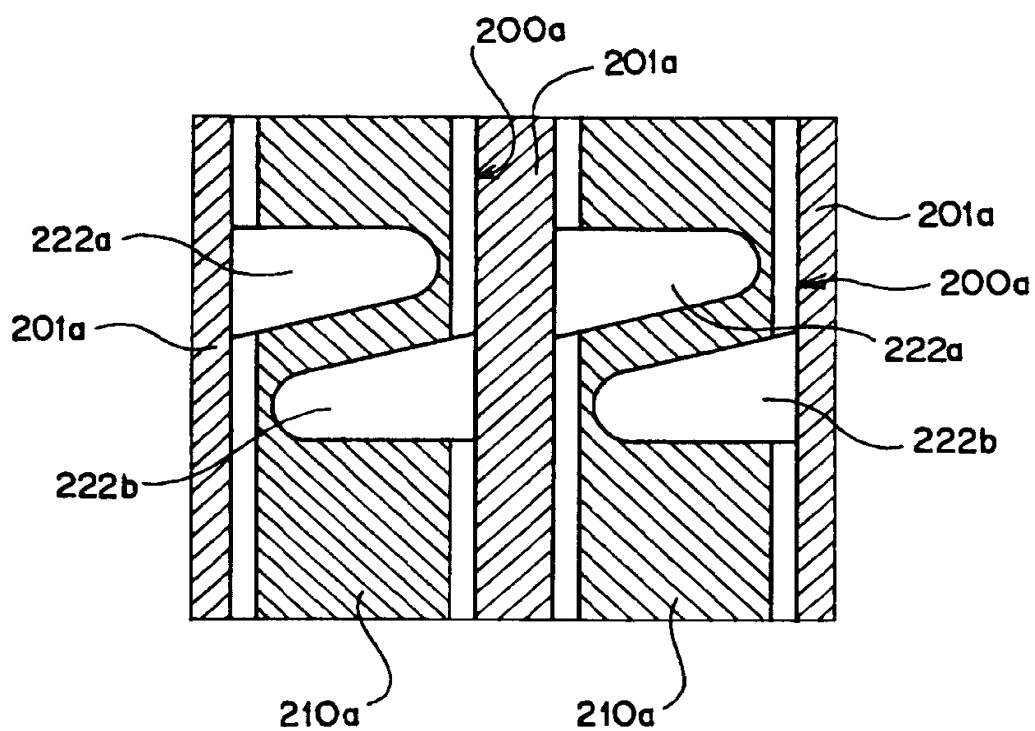
【図 11】



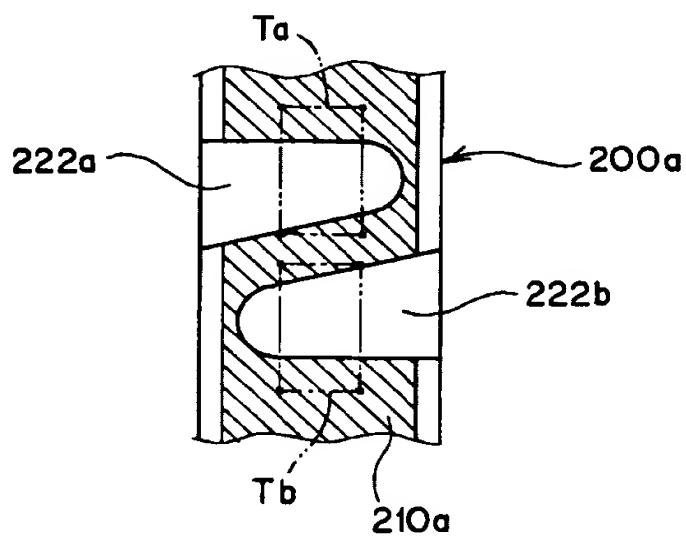
【図12】



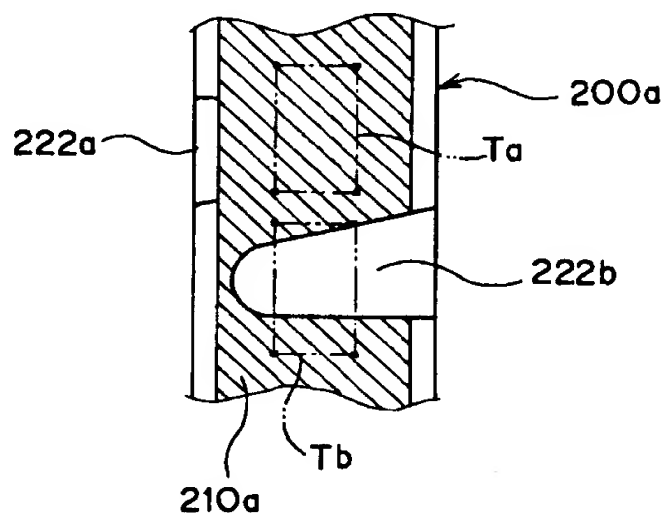
【図 1 3】



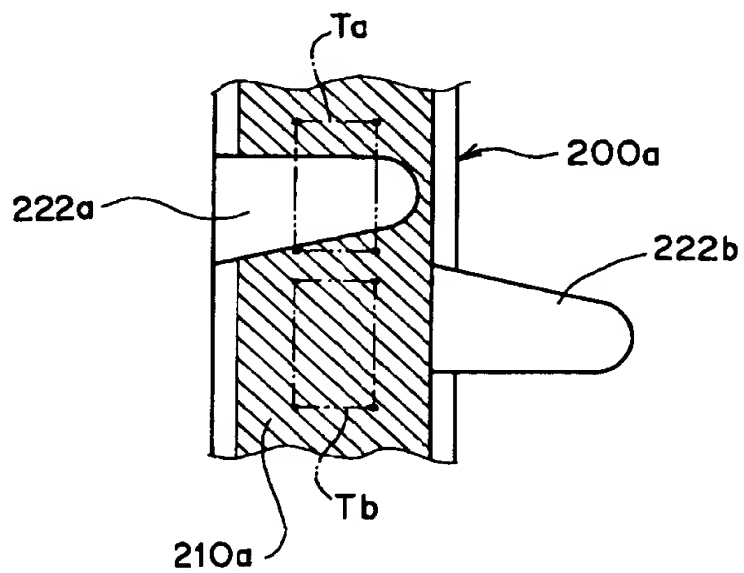
【図 1 4】



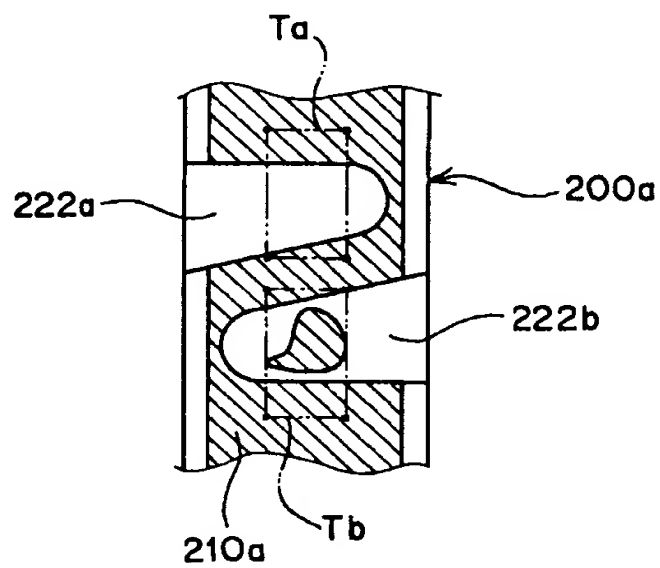
【図15】



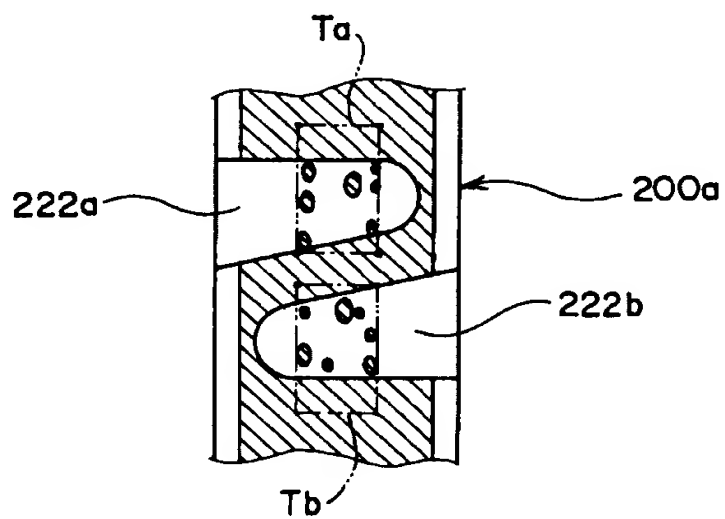
【図16】



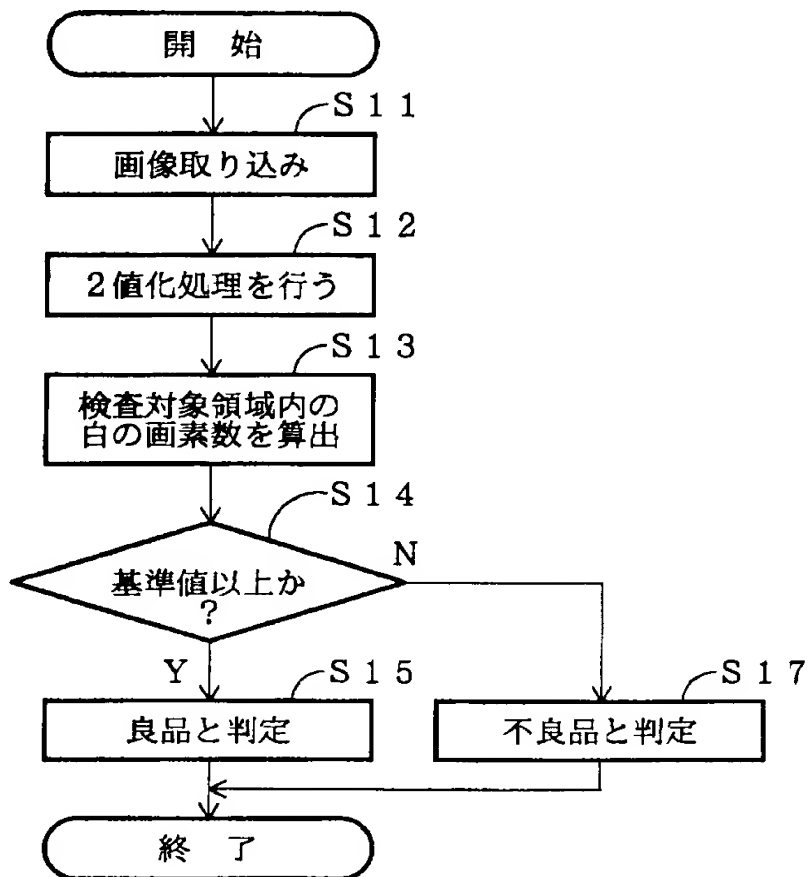
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 1 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端子金具の電線接続部の特にかしめ片による電線の固定状況の良否を確実に判別できる端子金具の検査装置を提供する。

【解決手段】 端子金具の検査装置 1 は照明ランプ 4 と CCD カメラ 5 と暗箱 6 と制御装置 7 とを備えている。照明ランプ 4 と CCD カメラ 5 とは圧接端子 2 0 0 のかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b によって反射される照明ランプ 4 からの光が CCD カメラ 5 に入射しない位置に配されている。暗箱 6 は照明ランプ 4 と CCD カメラ 5 の対物側 5 a と圧接端子 2 0 0 を覆う。制御装置 7 は CCD カメラ 5 が撮像した電線接続部 2 0 4 の映像に 2 値化処理を施す。制御装置 7 はかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b 毎に設けられこれらのかしめ片 2 1 2 a, 2 1 2 b の少なくとも一部を含んだ 2 値画像中の検査対象領域内の黒となる面積に基いて良否を判定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 8 9 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区三田1丁目4番28号
氏 名	矢崎総業株式会社